

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-090463

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/095

G11B 7/135

(21)Application number : 10-257375

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 11.09.1998

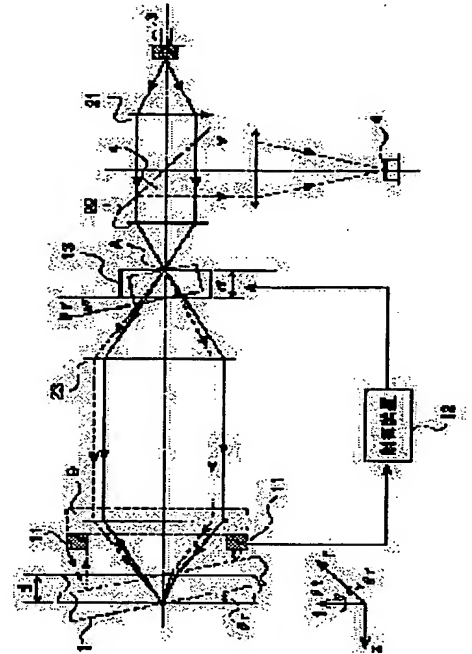
(72)Inventor : ISHIBASHI YORIYUKI

## (54) OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an optical recording and reproducing device in which tilt can be reduced without moving an objective lens.

**SOLUTION:** A glass plate 13 is arranged at a location A which is optically conjugative with respect to an optical disk 1. The signals from a pair of tilt sensors 11, which detect the relative tilt between the disk 1 and an objective lens 9, are used for the driving signals of the plate 13 through a control device 12. If the disk 1 is tilted, the device 12, which receives detected signals, drives the plate 13 and the optical axis of a laser beam optical path is varied. Then, the incident angle of the beams with respect to the disk 1 is varied and the angle follows the tilt of the disk 1. Thus, without moving the lens 9, the tilt is reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-90463

(P2000-90463A)

(43) 公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

G 1 1 B 7/095  
7/135G 1 1 B 7/095  
7/135G 5 D 1 1 8  
Z 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-257375

(22) 出願日 平成10年9月11日 (1998.9.11)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 石橋 頼幸

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100083161

弁理士 外川 英明

Fターム(参考) 5D118 AA13 BA01 BB02 BF02 BF03

CC12 CD04 CF30 DC03 DC08

5D119 AA13 AA22 BA01 DA01 DA05

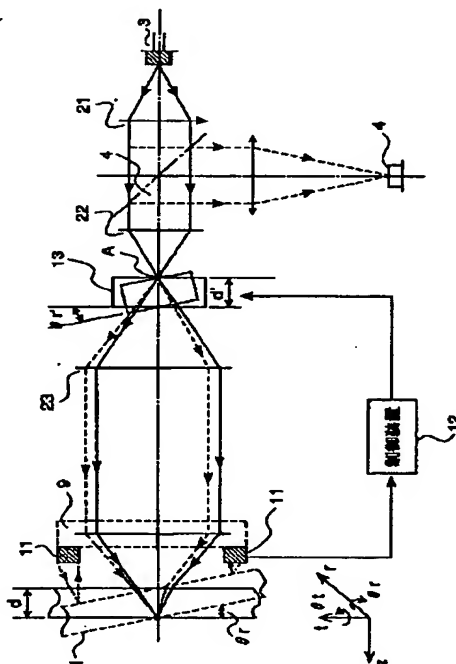
EC04 EC25 JA17 KA01

(54) 【発明の名称】 光学的記録再生装置

## (57) 【要約】

【課題】対物レンズを動かすことなくチルトを低減することが可能な光学的記録再生装置を提供する。

【解決手段】本発明では、光ディスク1に対して光学的に共役の位置Aにガラス板13が配置されている。光ディスク1と対物レンズ9との相対的な傾き(チルト)を検出する一対のチルトセンサ11からの信号は、制御装置12を介してガラス板13の駆動信号として用いられる。光ディスク1が傾いた場合、その検出信号を受けた制御装置12がガラス板13を駆動すると、レーザビーム光路の光軸が変化する。そして光ディスク1に対するレーザビームの入射角度が変化し、これが光ディスク1の傾きに対して追従するように作用する。したがって、対物レンズ9を動かすことなくチルトを低減することが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光源から照射されるレーザビームを光学的記録媒体の所定面に集光する対物レンズと、前記対物レンズを少なくともその光軸方向に駆動する駆動機構と、

前記対物レンズと光学的記録媒体との相対的な傾き量を検出する検出手段と、

光学的記録媒体の前記所定面に対して光学的に共役となる位置に設けられる光透過部材と、

前記検出手段からの検出結果に応じて、前記光透過部材を透過するレーザビームの透過方向を変化させるべく前記光透過部材を位置決め制御する制御手段と、を有することを特徴とする光学的記録再生装置。

【請求項2】前記光透過部材は、その厚みが光学的記録媒体の表面から前記所定面までの厚みにほぼ等しく設定されていることを特徴とする請求項1記載の光学的記録再生装置。

【請求項3】前記光源から前記対物レンズまでの光路中には、レーザビームを平行光および集束光に成形する手段が設けられていることを特徴とする請求項1記載の光学的記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクなどの光学的記録媒体に対して記録や再生を行う光学的記録再生装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、例えば光学的記録媒体として光ディスクを使用して記録や再生を行う光学的記録再生装置においては、高精度な静止画や動画を扱うための高密度記録を可能にするべく、小型かつ大容量化への要求が高まっている。

【0003】こういった要求を満足するための技術的手法として、例えば光学式ピックアップヘッドから出射されるレーザ光の短波長化と対物レンズの高NA（Numerical Aperture：開口数）によるビームスポット径の縮小化が広く研究されている。

【0004】ところで、ビームスポット径を小さくし、光ディスクのトラックピッチが狭くなると、光学式ピックアップヘッドの対物レンズ光軸と光ディスクとの傾き（チルト）の問題が生じる。すなわち、本来読み取るべきトラックからの信号に対して、隣接する別のトラックからの信号が重畳してしまい、これらの相互干渉により発生する「クロストーク」、および同一トラックにおける本来の情報信号に対する前後の信号が重畳してしまい、これらの相互干渉により発生する「符号間干渉」とが、従来装置と比べて増大してしまう。その結果、正確な情報信号の記録再生を行うことが困難になるといった問題が生じる。

【0005】この現象について、以下にコマ収差の観点

から説明する。光学的記録再生装置では、チルトにより生じるコマ収差 $\Delta W$ （光強度分布の非対称性）とレーザの波長 $\lambda$ 、開口数NAおよび光ディスクの厚み $t$ の関係は次式で表すことができる。

$$\text{【0006】 } \Delta W = \lambda \times t \times (NA)^3 \quad \dots (1)$$

この式から判るように、高NAの対物レンズを搭載した光学的記録再生装置ほどコマ収差は大きくなり、情報を記録再生するためのビームスポットの光強度分布は非対称となる。その結果、クロストークおよび符号間干渉が発生し易くなる。また、より狭トラックピッチの光ディスクほど、クロストークおよび符号間干渉は発生し易い。したがって、正確なチルト検出およびその補正（低減）技術が必須となる。

【0007】このような事情から、従来は光ディスクの傾き検出素子としては、例えば特開平7-65397号公報に示すように、チルトセンサと呼ばれる発光ダイオードとフォトディテクタとの組み合わせによる反射型のチルトセンサが既に実用化されていた。この反射型チルトセンサは、光ディスクからの反射光の位置変化によって光ディスクの傾きを検出するものである。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のチルトセンサはその構造上の制約から、光学式ピックアップヘッドの対物レンズとアクチュエータを避けた位置に取り付けられている。そのため、レーザビームが照射される本来のビームスポット位置におけるチルト量を導く場合には、その正確さに欠けていた。

【0009】また、従来のチルトセンサを用いて対物レンズの傾き制御を行う場合、対物レンズの傾きだけでなく、フォーカス方向およびトラッキング方向への干渉が必ず発生することになる。したがって、光学式ピックアップヘッドを4軸もの複雑な方向に制御する必要があった。

【0010】そこで本発明は上記の問題点を解決し、光ディスクの記録再生時における光ディスクと対物レンズとの相対的なチルトを検出し、対物レンズを動かすことなくチルトを低減することが可能な光学的記録再生装置を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明においては、光源から照射されるレーザビームを光学的記録媒体の所定面に集光する対物レンズと、前記対物レンズを少なくともその光軸方向に駆動する駆動機構と、前記対物レンズと光学的記録媒体との相対的な傾き量を検出する検出手段と、光学的記録媒体の前記所定面に対して光学的に共役となる位置に設けられる光透過部材と、前記検出手段からの検出結果に応じて、前記光透過部材を透過するレーザビームの透過方向を変化させるべく前記光透過部材を位置決め制御する制御手段とを有する光学的記録再生装置とした。

【0012】なお、ここで前記光透過部材は、その厚みが光学的記録媒体の表面から前記所定面までの厚みにほぼ等しく設定することが可能である。また、前記光源から前記対物レンズまでの光路中には、レーザビームを平行光および集束光に成形する手段を設けることができる。

【0013】このように構成された本発明によれば、光透過部材によりレーザビームの透過方向を変化させることができるため、光学的記録媒体の相対的な傾きに同期してレーザビーム光路の光軸も傾かせることができ、光ディスクの傾きに対して追従するように作用する。結果として、対物レンズを動かすことなくチルトを低減することが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施例について説明する。図1は本発明に係る光学的記録再生装置の概略構成図である。光学的記録媒体である光ディスク1は、相変換型ディスク(PC)や光磁気ディスク(MO)、DVD-RAMのような記録再生可能な光ディスクや、CD-ROM、DVD-ROMのような再生専用の光ディスクなどである。光ディスク1は、図示しないベースに固定されたスピンドルモータ2に設けられたマグネットチャック等のチャッキング機構により保持され、記録・再生時にはスピンドルモータ2により回転駆動される。

【0015】光学ユニット20はここでは固定光学系からなり、光ディスク1に集光するためのレーザビームを生成するレーザダイオード(光源)3、光検出器4、プリズム6、およびミラー10から構成されている。レーザダイオード3としては、例えば赤色レーザや青色レーザなどが使用される。

【0016】レーザダイオード3から照射されたレーザビームは、プリズム6で90°方向に反射した後、ミラー10で再び反射して90°向きを変える。光学ユニット20を出たレーザビームは、光学式ピックアップヘッド5内に設けられた立ち上げミラー7に導かれて再び90°向きを変え、対物レンズ9に入射する。レーザビームはこの対物レンズ9により集束され、光ディスク1上の情報記録面上に微小なレーザスポットが形成される。

【0017】一方、光ディスク1からの反射光は、対物レンズ9、立ち上げミラー7、ミラー10を経由し、プリズム6を透過して光検出器4に入る。光検出器4としては、例えば検出領域が複数に分割された多分割検出器が用いられ、各検出領域における出力信号を演算回路

(図示せず)に導くことにより、光ディスク1に記録されている情報に対応した再生情報信号や、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号が生成される。そして、フォーカス誤差信号に基づいて対物レンズ9のフォーカス方向(対物レンズの光軸方向)の位置ずれ量を補正するための電流が、フォーカスサーボ回路(図示せ

ず)からフォーカスアクチュエータ8に流され、フォーカス制御が実行される。同様に、トラッキング誤差信号に基づいて対物レンズ9のトラック方向(光ディスクの面方向)の位置ずれ量を補正するための電流が、トラッキングサーボ回路(図示せず)からミラー10に流され、トラッキング制御が実行される。

【0018】なお、フォーカスアクチュエータ8としては公知の電磁駆動方式等を採用することができ、またミラー10のアクチュエータとしては公知の静電駆動方式等を採用することができる。

【0019】次に、本発明におけるチルトの検出および補正方法について説明する。チルトを補正するためには、光ディスク1と対物レンズ9(あるいは対物レンズを保持する対物レンズホルダ)との相対的な傾きを検出する必要がある。

【0020】図2は、本発明の光学的記録再生装置の光学系のみを示した模式図である。ここで図2中の座標軸は図1中の座標軸と共通しており、具体的にはrは光ディスク1の半径方向、tは光ディスク1の接線方向、zはフォーカス方向を示している。また、 $\theta_r$ はr軸回りの回転(光ディスク接線方向の傾き)、 $\theta_t$ はt軸回りの回転(光ディスク半径方向の傾き)を示している。

【0021】図2においては、レーザダイオード3から照射されたレーザビームの幅の変化が理解できる。すなわち、レーザダイオード3から照射された発散光はコリメートレンズ21で平行光に成形されてプリズム4に導かれる。平行光は今度はリレーレンズ22で集束光に成形されて空間上の1点(A)で集束した後発散光となり、再びリレーレンズ23に導かれて平行光に成形される。この、空間上での集束位置Aにガラス板(光透過部材)13の片面表面が一致するように配置される。

【0022】ここで集束位置Aとは、光ディスク1の情報記録面(ビット形成面)に対して光学的に共役な関係の位置に相当する。本発明においては、この光学的に共役(または概略共役)な位置にガラス板(光透過部材)13を配置することによりチルト低減を可能にするものである。集束位置Aは図1では、光学式ピックアップヘッド5内の光路に設計されている。

【0023】ガラス板13の厚みd'は、ここでは光ディスク1の光学的厚みd(光ディスク表面から情報記録面までの厚み)とほぼ同じに形成された平行平板状のものである。しかし、その両面の角度関係が既知であれば非平行の部材であってもよく、また少なくとも光を透過する性質を有していればその材質は問わない。

【0024】今、光ディスク1が対物レンズ9に対して $\theta_r$ だけ傾いたとする。この傾き(チルト)は、対物レンズ9もしくは図示しない対物レンズホルダに取り付けられた一対のチルトセンサ(例えば光学式距離センサ)11で検出され、制御装置12にて補正量が算出される。この補正量に関する信号はガラス板13の角度制御

に供される。ガラス板13の角度制御は、例えば静電方式のアクチュエータ等を用いて駆動することにより行われる。

【0025】そして、ガラス板13を集束位置Aを中心に $\theta_r$ だけ回転変位させることにより、光ディスク1の傾きに同期して光路の途中から光軸を変化させる。この光軸の変化によって光ディスク1に対するレーザビームの入射角度が若干変化し、これが光ディスク1の傾きに対して追従するように作用する。

【0026】具体的には、レーザビームの光軸に対してガラス板13表面が直角の状態（基準状態）の際には、図中実線で示すような光路が形成される。これに対して光ディスク1にチルトが発生した場合には、ガラス板13を角度制御して図中破線で示すような光路を形成する。この破線で示された光路は、光ディスク1の傾きに対してレーザビームの入射角度が大きくならないような光路となっていることが判る。

【0027】したがって、対物レンズ9を動かすことなくチルトを低減することが可能となる。また、対物レンズのコマ収差を低い値に抑えることができるとともに、光ディスクの良否を判定する基準（ジッタ値）を所望値内に収めることができる。

【0028】なお、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができることは言うまでもない。例えば、図2におけるガラス板13の角度制御は、紙面直交方向から集束位置Aを通る軸を回転中心として二次元的に行われている。しかしながら、ガラス板13が集束位置Aを点中心として回転可能に構成すれ \*

＊ば、あらゆる方向のチルトを低減することができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、対物レンズを動かすことなくチルトを低減することが可能な光学的記録再生装置が実現する。

【図面の簡単な説明】

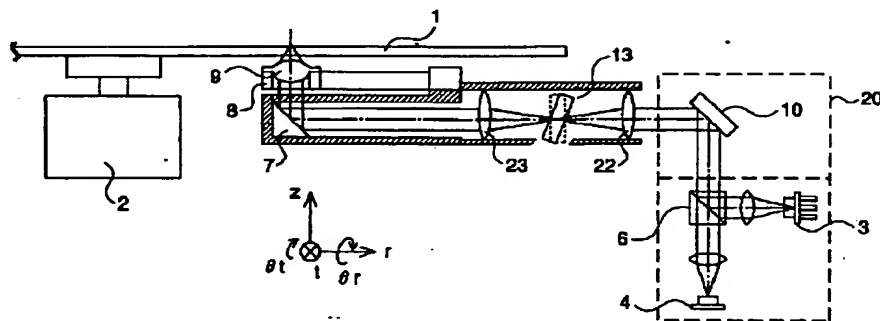
【図1】本発明の光学的記録再生装置の概略構成図。

【図2】本発明の光学的記録再生装置の光学系のみを示した模式図。

【符号の説明】

- 1…光ディスク
- 2…スピンドルモータ
- 3…レーザダイオード（光源）
- 4…光検出器
- 5…光学式ピックアップヘッド
- 6…プリズム
- 7…立ち上げミラー
- 8…フォーカスアクチュエータ（駆動機構）
- 9…対物レンズ
- 10…ミラー
- 11…チルトセンサ（検出手段）
- 12…制御装置（制御手段）
- 13…ガラス板（光透過部材）
- 20…光学ユニット
- 21…コリメートレンズ
- 22…リレーレンズ
- 23…リレーレンズ

【図1】



【図2】

